

100 litros de agua para producir 1 kilogramo de heno.

Esta breve reseña de las necesidades del agua nos indica como con el incremento de su consumo ha habido que recurrir a las fuentes subterráneas.

Ahora bien, el uso indiscriminado de esas aguas ha creado nuevos problemas, pues si bien es cierto que existe un volumen mayor de agua almacenada bajo tierra que el del agua dulce superficial, no se puede abusar de las extracciones y es necesario llegar a un sistema científico de explotación de esos recursos naturales, que permita volver al equilibrio que existía antes de que el hombre lo pusiera fuera de balance con sus extracciones desmedidas.

Concientes de que nuestros depósitos de agua subterránea constituyen uno de los más valiosos tesoros que posee la humanidad, no sólo por el valor intrínseco del agua en si como fuente de vida, sino como medio para impulsar nuestras industrias y nuestro desarrollo económico, hacemos una exhortación a la juventud estudiosa y no sólo a la juventud sino a todos aquellos, sin importar edad ni sexo, que les interese esta materia, para que contribuyan con su esfuerzo personal a la tarea de preservar esta gran riqueza nacional.

I.- GENERALIDADES

1.1.- Qué es el agua subterránea.

No es fácil visualizar el agua subterránea.

Para algunas personas la idea del agua subterránea trae consigo un lago subterráneo; para otros unos pasajes oscuros por donde fluye el agua en forma de cavernas donde escasamente cabe una persona parada. Y aunque efectivamente existen esos casos, sobre todo en terrenos de caliza o de lava, en general no es esa la idea que describe lo que es el agua subterránea.

Podemos decir por ahora, que agua subterránea es simplemente el agua que llena los intersticios y poros de las rocas, que es un eslabón de una cadena cerrada que forma el llamado ciclo hidrológico.

I.2.- Qué es el ciclo hidrológico.

Hasta el momento no hay evidencias para pensar que el agua en su volumen global está disminuyendo, es decir, que el agua que existe, ni se destruye ni se aumenta y toda ella está sometida a un proceso de transformación en que partiendo de un punto pasa por una serie de estados y lugares y vuelve al mismo punto de partida, o sea, es un ciclo que se repite continuamente y que por tratarse del agua se le llama ciclo hidrológico. Aunque más adelante hablaremos con más detalles de este punto bástenos decir por ahora que para describir el ciclo hidrológico podemos empezar por cualquier parte de él; digamos empecemos por las grandes masas de agua en el mar. El agua del mar se evapora y forma nubes, el viento las empuja hacia las tierras y las mismas se convierten en lluvia, nieve o granizo que al caer sobre la tierra, una parte escurre por la superficie de la misma; otra se evapora, o se absorbe por las plantas y vuelve a evaporarse y una última se infiltra en la tierra y va al

igual que las que corren por la superficie al mar donde se repite el proceso.

Esa agua que se infiltra en la tierra y se mueve dentro de ella es el agua subterránea a la cual le estamos dedicando este trabajo. La figura 1 nos muestra el ciclo Hidrológico.

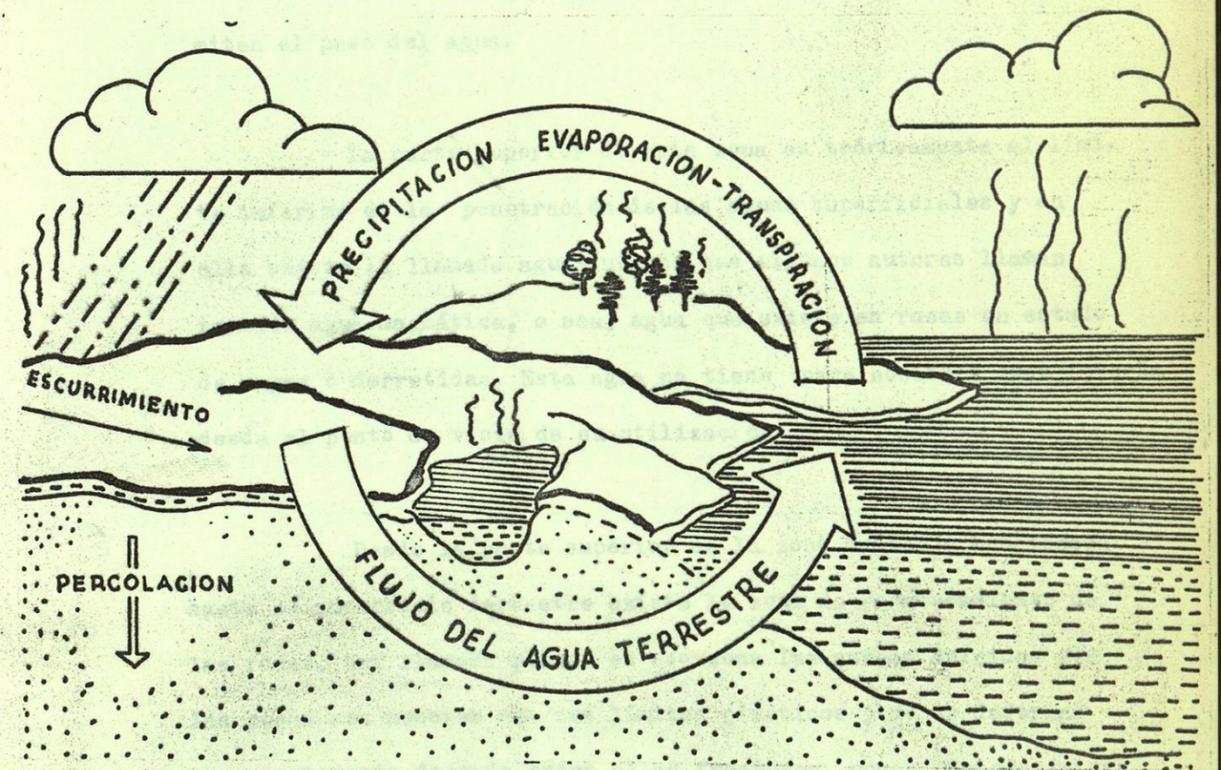


FIG. - 1

I.3.- Cómo se comporta el agua en las distintas profundidades de la tierra. Cuáles zonas ocupa el agua.

Podemos pues empezar este tema diciendo que a una cierta profundidad ( que no ha sido específicamente determinada, pero que algunos autores fijan en 16 kilómetros), la presión es ya tan grande que las rocas se encuentran en estado de deformación permanente, o sea al estar sometidas a presiones mayores que sus límites elásticos, fluyen y esto hace que no existan poros o intersticios entre ellas y si los hay son insignificantes, y no permiten el paso del agua.

La parte superior de esta zona es teóricamente el límite inferior de la penetración de las aguas superficiales y en ella existe la llamada agua interna que algunos autores llaman también agua magnética, o sea, agua que existe en rocas en estado de magma o derretidas. Esta agua no tiene para nosotros gran interés desde el punto de vista de su utilización.

Desde la parte superior de la zona de flujo mencionada hasta la superficie terrestre existe la zona de fracturamiento de las rocas, así llamada porque en esa zona las cargas sufridas por las rocas son menores que sus límites elásticos y no se deforman permanentemente dejando entre ellas fracturas, poros, intersticios, ocupados por el agua, razón por la que el agua de esa zona se llama agua intersticial.

La figura 2 nos muestra lo dicho hasta ahora.



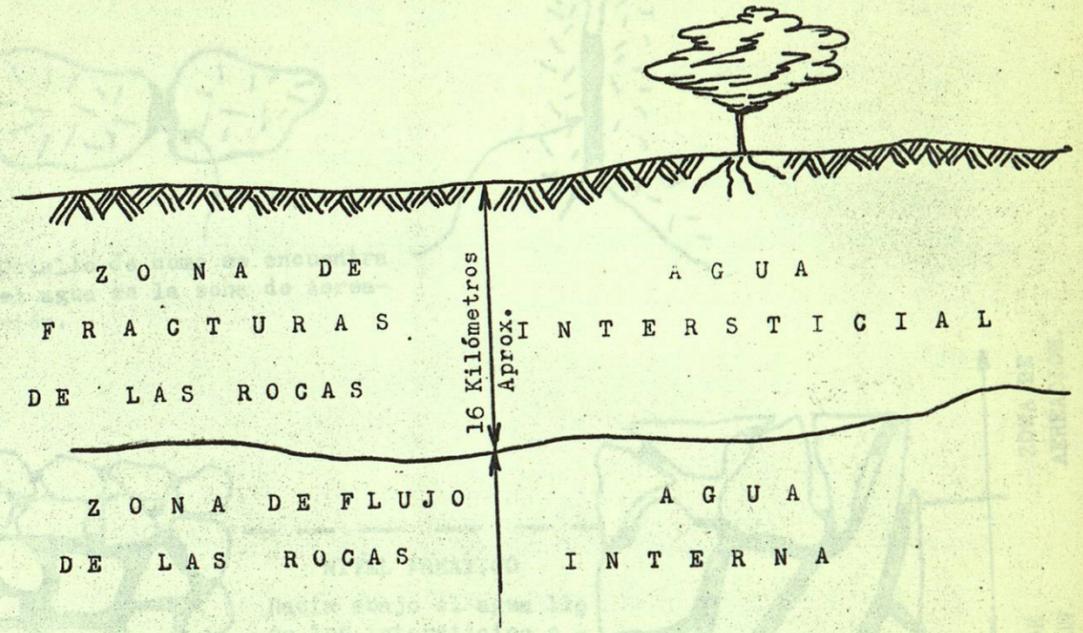


FIG- 2

Ahora podemos internarnos en la zona de fractura de las rocas y explicar sus características, las cuales son muy importantes e interesantes a nuestros efectos.

Esta zona se subdivide a su vez en dos zonas llamadas de aereación y de saturación, porque precisamente en ellas el agua se encuentra en una, en unión con el aire llenando los intersticios y en la otra, el agua satura por completo los poros.

La figura 3 muestra como se encuentra el agua en estas dos zonas mencionadas.

1.3.- Cómo se comporta el agua en las distintas profundidades

de la tierra. Ciertas zonas ocupan el agua.

Podemos pues explicar esta fama diciendo que a una cierta profundidad ( que no ha sido específicamente determinada, pero que algunos autores fijan en 10 kilómetros), la presión es ya tan grande que las rocas se encuentran en estado de deformación permanente, o sea al estar sometidas a presiones mayores que sus límites elásticos, fluyen y este hace que no existan poros o intersticios entre ellas y al no hay ningún espacio, y no participan el peso del agua.

La parte superior de esta zona se caracteriza al límite inferior de la penetración de las aguas superficiales y en ella existe la llamada agua interna que algunas veces fluyen también aguas marginales, o sea, agua que existe en rocas en estado de saturación y de aereación. Esta agua no tiene por nosotros gran interés hasta el punto de vista de su utilización.

Hacia la parte superior de la zona de flujo mencionada hasta la superficie terrestre existe la zona de fracturamiento de las rocas, así llamada porque en sus rocas las cargas sufridas por las rocas son menores que sus límites elásticos y no se deforman permanentemente dejando entre ellas fracturas, poros, intersticios, ocupados por el agua, razón por la que al agua de esta zona se llama agua intersticial.

La figura 3 nos muestra de dicho agua.

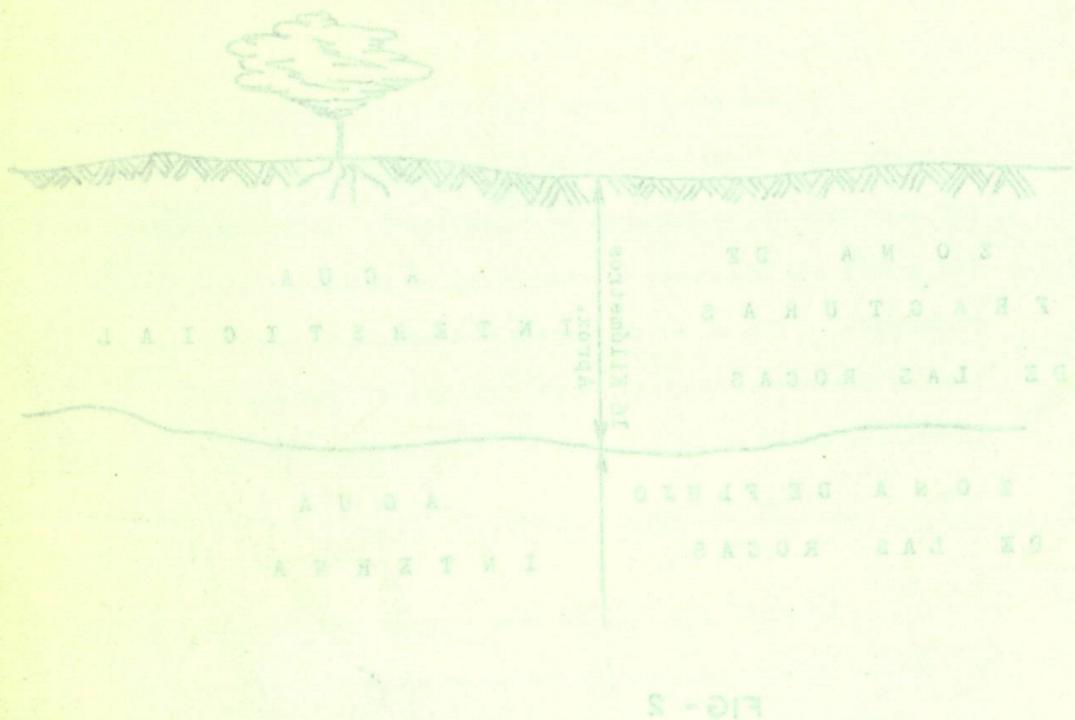
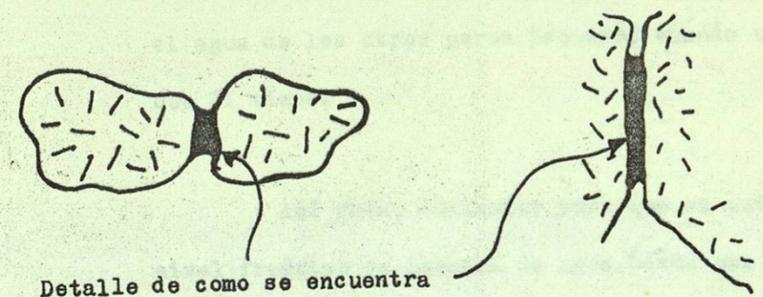
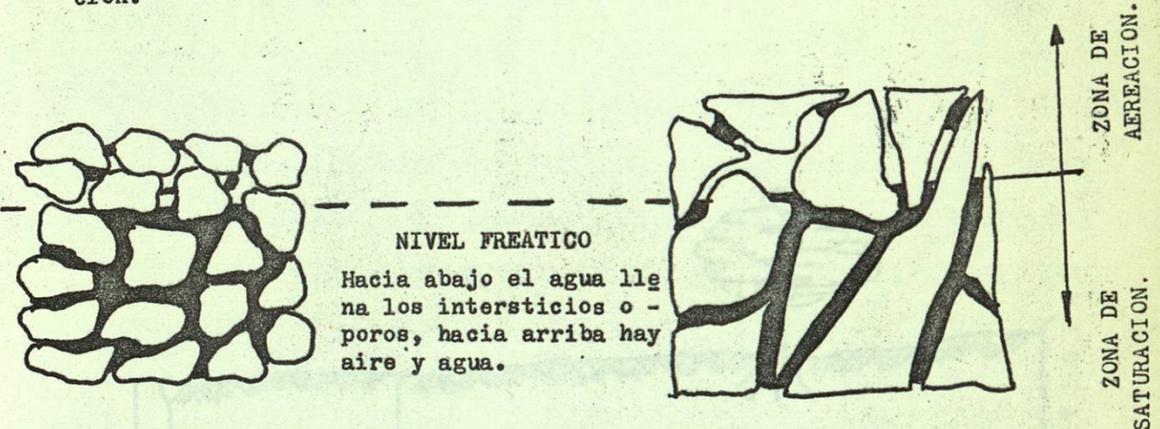


FIG-2



Detalle de como se encuentra el agua en la zona de Aereación.



NIVEL FREATICO  
Hacia abajo el agua llena los intersticios o poros, hacia arriba hay aire y agua.

FIG-3

Comportamiento del agua en las zonas de Aereación y Saturación.

I-4 Nivel freático.

La línea que divide la zonas de aereación y saturación es el llamado nivel freático, que tiene una gran importancia y del cual también hablaremos en su oportunidad. Debajo de este nivel freático el agua se encuentra a una presión mayor que la atmosférica y esa presión hace que el agua se mueva de un poro a otro.